

# IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

*Dirección y Administración* Observatorio del Ebro

(El Observatorio está en el término municipal de Roquetas, ciudad próxima a Tortosa)

---

AÑO III. TOMO II.

22 JULIO 1916

VOL. VI. N.º 134

---



EL COLORADO (EE. UU.) El Monte Pike, llamado el «Centinela de las Montañas Roqueñas»  
(Fot. Boston Photo News C.º)

(Véase la nota, pág. 56)

OBSERVATORI DE L'EBRE  
BIBLIOTECA  
ROQUETES

## Crónica iberoamericana

### España

**Nuevo servicio de limpieza en Barcelona.**—Hace pocos días se ha ensayado en Barcelona el nuevo servicio de limpieza pública, domiciliaria y de riegos urbanos, que está a cargo del Fomento de Obras y Construcciones.

Las cocheras y almacenes destinados a contener el material, se hallan situados en la Riera de Magoria, al extremo de la calle de Cortes, y ocupan un espacio de más de diez mil metros cuadrados, dividido en cuatro naves de unos cien metros de longitud por catorce de anchura, separadas por calles de un ancho de nueve metros; además hay un gran patio de entrada y un vasto edificio central destinado a almacenes y vestuarios.

El material móvil consta de 300 carros de transporte, 3 automóviles y 2 camiones para conducir materias infecciosas, 6 carros para el transporte de animales muertos, 60 escobas mecánicas de tracción animal, 3 automóviles de barrer y regar, 80 carricubas de diversos tipos, y algunos otros vehículos, llamando todos la atención especialmente desde el punto de vista higiénico.

Los automóviles de barrer y regar constituyen una novedad en Barcelona. Las carricubas automóviles pueden regar hasta una distancia de veinte metros a una y otra parte del vehículo, variándose a voluntad esta distancia por medio de palancas de maniobra; además, por una disposición especial pueden baldear el pavimento con potentes chorros, y en caso necesario, estas carricubas son capaces de emplearse como bombas de incendio o de agotamiento.

La mayor parte de este material de limpieza, que corresponde a la importancia de Barcelona, ha sido construido en la misma capital catalana, lo cual constituye una nueva prueba de los adelantos que va realizando la industria nacional.

**Exposición del Instituto de Ingenieros al Rey.**—El Presidente del Instituto de Ingenieros Civiles don José Igual, ha presentado a S. M. el Rey una Memoria en la cual, después de reiterarle la gratitud que le deben los distintos Cuerpos de Ingenieros, se da cuenta de la labor del Instituto y de sus más importantes aspiraciones. Se habla en este interesante trabajo de la necesidad de organizar el servicio de Montes, de modo que pueda llevarse a cabo intensamente la repoblación forestal y la colonización interior; de acometer en gran escala obras públicas, difundir las enseñanzas agrícolas, trabajar en España los minerales extraídos de nuestras minas, etc.



Automóvil del nuevo servicio de limpieza de Barcelona (Fot. Ignacio Fustero)

Un notable párrafo de esta Memoria dice así: «Nada tan grato a la Ingeniería española como contribuir, con sus conocimientos y voluntades, a la obra de regeneración nacional que labios augustos aclaman.

Para ello bastaría conocer los tesoros de voluntad que entre los técnicos españoles existen. Acostumbrados a ser siempre dirigidos, han perdido quizá su impulsiva naturaleza para obrar personalmente, pero bastará que a ellos se dirija la acción alentadora, para que en ellos surja la energía motriz.»

**Parques nacionales.**—El Senado ha tomado en consideración una proposición de ley del señor Marqués de Villaviciosa de Asturias, a fin de que se declaren *parques nacionales*, aquellos sitios o parajes excepcionalmente pintorescos, forestales o agrestes, del territorio nacional, haciéndose el Estado cargo de ellos con objeto de que se respeten sus bellezas naturales y se favorezca su acceso con adecuadas vías de comunicación.

Esta feliz iniciativa fué defendida por su autor en un elocuente discurso pronunciado en la Alta Cámara.

**Ferrocarril de Haro a Ezcaray.**—El día 8 del mes actual se inauguró oficialmente el ferrocarril secundario de Haro a Ezcaray (Pro-

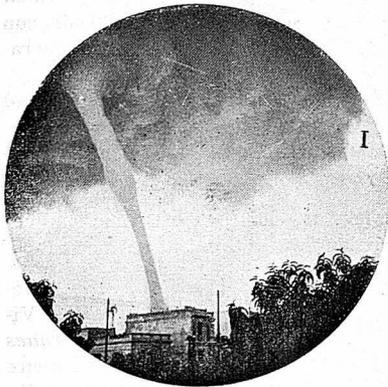
vincia de Logroño) que enlaza varios importantes pueblos de la Rioja Alta con la línea general del Norte.

Al acto inaugural asistieron el Presidente del Congreso señor Villanueva, el Director General de Obras Públicas, diputados, senadores, autoridades de la región, etc. El señor Arzobispo de Zaragoza bendijo la nueva línea.

Tiene ésta una longitud de 34 kilómetros, y su construcción ha costado unos 3600000 pesetas, realizándose según los planos del ingeniero don José Zabala. Además de atravesar una rica comarca agrícola, este ferrocarril dará salida a los productos mineros de la Sierra de Ezcaray.

**Disposiciones sobre enseñanza.**—Por R. D. del día diez del corriente se ha dispuesto que todas las *plazas de Inspectoras, Celadoras, Mecanógrafas*, y en general cuantas de carácter subalterno deban o puedan ser ocupadas por mujeres, y figuren en los diversos centros dependientes del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, así de enseñanza como administrativos, dejarán de proveerse libremente desde la publicación de dicho Decreto, y se obtendrán únicamente por examen público u oposición.

En el mismo número de la *Gaceta* en que se inserta este decreto, se dan otras importantes disposiciones que tienden al mejoramiento de la enseñanza.



**América**

**Argentina.—Santa Fe. Nueva cátedra químico-agrícola.**—En la Universidad de la ciudad de Santa Fe se ha proyectado la creación de una cátedra que prestará grande utilidad a los agricultores de toda la provincia.

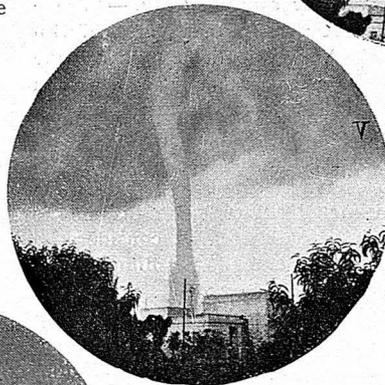
Se dictará un curso de química aplicada a la agricultura y se practicarán metódicos estudios de las tierras de labor, para suministrar datos científicos e instrucciones fundadas en estudios experimentales, a todos los que se interesen por aprovechar racionalmente las tierras de cultivo. Se ha pedido abundante y buen material para montar el laboratorio, complemento indispensable de la cátedra.

—**Notable tromba marina.**—El viernes 26 del pasado mayo, los habitantes de algunos pueblos próximos a la costa del río de la Plata, y no distantes de la ciudad de Buenos Aires, observaron un fenómeno para ellos raro e inusitado: una tromba marina en el estuario del Plata.

Las trombas marinas se originan en la parte inferior de nubes bajas, semejantes a las de tempestad, y están constituidas por una especie de embudo o manga de vapor nebuloso que se estira hacia el mar, en cuya superficie se ve el agua elevarse poco a poco, hasta unirse con la manga suspendida de la atmósfera.

Las trombas están animadas de dos movimien-

La columna de agua absorbida por la cenicienta nube, girando avanzó imponente hacia la costa, mientras los sencillos pescadores huían en busca de seguro refugio



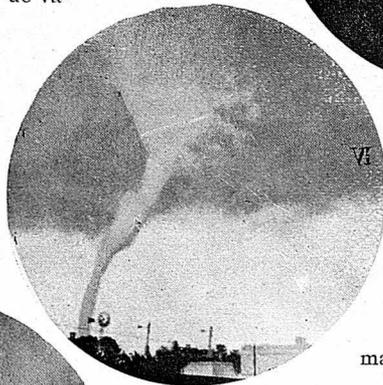
Instantáneas tomadas por el vecino de Olivos señor Giudice, que representan el desenvolvimiento paulatino del curioso fenómeno

■ ■ ■

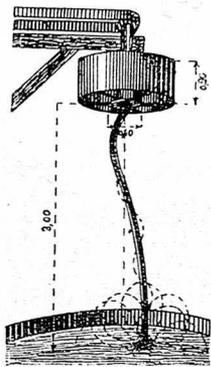
tos, uno de rotación alrededor de su eje, y otro de traslación igual al que tienen las nubes que las producen.

La causa del sorprendente fenómeno parece ser el movimiento violento que agita la parte de la nube donde aparece, movimiento que determina un remolino rápido y de radio muy pequeño, cuya componente centrífuga es muy grande, y da origen a un descenso barométrico y una absorción de aire. Las capas aéreas inferiores, solicitadas por esta aspiración suben progresivamente, hasta tomar parte en el vórtice las mismas aguas.

La tromba producida artificialmente por Weyer, explica la formación de las naturales. Disponía el citado experimentador una gran vasija circular (véase grabado) llena de agua caliente, y encima un tambor con paletas radiales a modo de ventilador, que recibe movimiento giratorio (500 a 1500 vueltas por minuto) mediante una correa sin fin. El aire al salir del tambor forma un remolino vertical, y al cabo de pocos instantes se arruga la superficie del agua, formando espirales convergentes hacia el eje del torbellino, donde se produce una prominencia redondeada del líquido. Al mismo tiempo los vapores que emite se van reuniendo alrede-



Tromba observada en el Río de la Plata, frente a Olivos (R. Argentina), el 26 de mayo próximo pasado



Tromba artificial de Weyer

dor del eje, y de pronto forman una columna que une la superficie del agua con el tambor. Echando un globulillo, el torbellino le eleva hasta el tambor giratorio, de donde es lanzado al exterior.

estudiar la posibilidad de explotar con buen éxito, las muchas fuentes que en la república se conocen, aunque están abandonadas por falta de recursos y medios.

—*Comisión sanitaria norteamericana.*—También llegó a fines de marzo, a Buenaventura una Comisión presidida por el doctor Berveley, que ha trabajado en el saneamiento de Panamá.

La comisión se aplica por ahora a la destrucción del mosquito trasmisor de la fiebre amarilla en las poblaciones de Buenaventura y Caldas, utilizando los mismos procedimientos empleados en Cuba, Panamá, etc.

—*Desarrollo de las vías de comunicación.*—(Véase IBÉRICA vol. IV, p. 319). A principios del año, el Gobierno Nacional compró el trayecto del ferrocarril que une a Zipaquirá con Nemocón (véase nuestro mapa en el lugar citado), y la concesión que la Compañía del ferrocarril del Norte tenía para prolongar la vía hasta las riberas del Magdalena. La prensa colombiana celebraba como un triunfo esta negociación, que permitiría al Gobierno alargar la línea del Norte hasta las riberas del Bajo Magdalena, con lo cual se daría considerable impulso a las industrias que se están desarrollando en el occidente de Boyacá. En las últimas semanas, anunciaba que un sindicato formado por las casas Pineda López y Samper Brush, emprendería las obras del *nuevo ferrocarril del Nordeste* que ha de unir a Bogotá con Tunja, Santa Rosa de Viterbo, Belén, Soatá etc., para terminar a orillas del Magdalena, frente poco más o menos de Puerto Berrio. No hay duda de que este ferrocarril acarreará grandes bienes a las fértiles, ricas, vastas, pero hasta ahora aisladas regiones, del centro de Colombia.

A mediados de enero último se inauguró un puente giratorio sobre el río Cauca, el primero de su clase en Colombia, y construido por la empresa del ferrocarril del Pacífico para el paso de su línea entre Cali y Palmira, que continuará hasta empalmar con la línea de Ibagué a Girardot.

Por disposición gubernamental, la comisión para el trazado del ferrocarril de Cúcuta al Río Magdalena, se dividirá en dos secciones de tres ingenieros cada una, de las cuales una estudiará la línea de vía Ocaña a Puerto Arango, y la otra hará el trazado de Ocaña hasta el río Magdalena. A fines del presente año han de presentarse terminados los estudios.

Se han emprendido buenos trabajos para mejorar la navegación fluvial, y no es el menos notable la limpieza del río Cauca, arteria importante de la República.

ooo

## Crónica general

**Una Asamblea por teléfono.**—La Asamblea nacional celebrada en mayo último por el Instituto Americano de Ingenieros Electricistas, ofreció la curiosa particularidad de celebrar simultáneamente sus sesiones en las ciudades de San Francisco, Chicago, Atlanta, Filadelfia, Boston y Nueva York, ya que los locales en que tenían lugar estas sesiones se hallaban conectados con los circuitos del teléfono de larga distancia de la *American Telephone and Telegraph Company*. Los concurrentes fueron unos 5000, entre miembros del Instituto e invitados.

El acto empezó en Nueva York, a la hora convenida, con un aviso telefónico a las indicadas ciudades, al que contestaron los respectivos presidentes de cada sección. El de Nueva York, Mr. H. W. Buck pronunció algunas frases de salutación a los miembros reunidos en las diferentes poblaciones, y luego se discutieron varios temas, tomando parte en la discusión miembros residentes en diversas ciudades.

Después de dividirse en secciones parciales, volvió a reunirse otra vez telefónicamente la Asamblea, que terminó con un discurso de Mr. Pupin y unas frases de agradecimiento del secretario de la sección de Nueva York.

**Ariete hidráulico.**—El agua es elemento de primera necesidad para la alimentación del hombre y de los animales; vida y sostén de la agricultura; agente primordial de la industria; fundamento de la higiene e instrumento precioso para impedir o ahuyentar multitud de enfermedades. ¿Por qué, pues, en tantas de nuestras poblaciones se emplea el agua con tasa y medida? ¿Acaso escasean en nuestro suelo las aguas potables, o por ventura carece la industria hidráulica de aparatos útiles y económicos para alumbrar aguas? Lo que quizá falte es el que se introduzcan más, entre nosotros, ciertos aparatos que, como el *ariete*, podrían prestar servicios inmejorables, teniendo en cuenta las muchas corrientes de poco caudal y bastante desnivel que cruzan nuestro país.

El ariete hidráulico es un aparato que puede definirse como máquina que transforma la fuerza viva de una

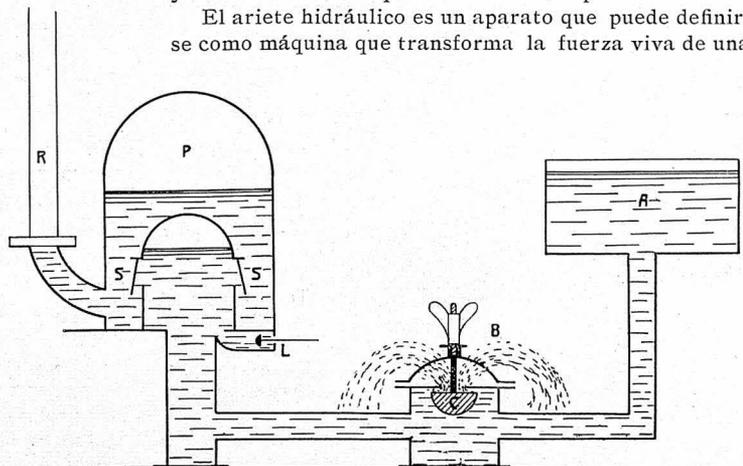


Fig. 1.ª

corriente o salto de agua, en trabajo que se emplea en elevar la mayor parte de la misma agua a mayor altura.

La observación cotidiana nos pone ante los ojos el principio en que se funda el ariete hidráulico. Al cerrar de repente un grifo por el cual mana agua, se producen en la cañería sacudidas a veces de desastrosos efectos, rompiéndola o resquebrajándola en varios puntos: sacudidas o golpes que se viene llamándolas arietazo, del cual toma el nombre de ariete la máquina que las aprovecha para elevar el agua.

Montgolfier fué quien en 1796 ideó por primera vez la disposición de tubos y válvulas para obtener este efecto. Disposición muy semejante a la que aún hoy se observa, de la cual nos da idea la fig. 1.<sup>a</sup>

*A* representa el depósito cuyo desnivel produce la corriente de agua que sale por *B*, y arrastra en su movimiento la válvula *C*, con lo cual queda cerrada la salida. Por la reacción del líquido contra las paredes se abren las válvulas *SS*, y se introduce por ellas el agua en el depósito *P*, donde empujada por la masa de aire que se comprime al primer momento, asciende por el tubo *R*. Este aire de la cámara *P* obra como resorte elástico y produce un chorro continuo en el extremo del tubo *R* de desagüe.

La válvula *L* tiene por objeto suplir las mermas que el aire del depósito *P* sufre, disolviéndose en parte en el agua. La presión del aire la abre un momento después del golpe del agua, y se introducen algunas burbujas que penetran a través del agua hasta el depósito *P*.

La salida del líquido se puede graduar dentro de ciertos límites por medio de la tuerca de ajuste que lleva la válvula *C* en su vástago. Bajándola, la válvula trabaja con más rapidez, y se disminuye la cantidad del agua: subiéndola, el movimiento de la válvula es más lento, y el caudal de agua mayor.

Este modelo de ariete, denominado de simple acción, eleva el mismo líquido que lo hace funcionar, y su rendimiento oscila desde 60 a 90 por ciento, según los tipos y condiciones de instalación. Con ello se colocan estos aparatos a la altura de las bombas más perfectas, con la ventaja inmensa sobre ellas de ser automotores.

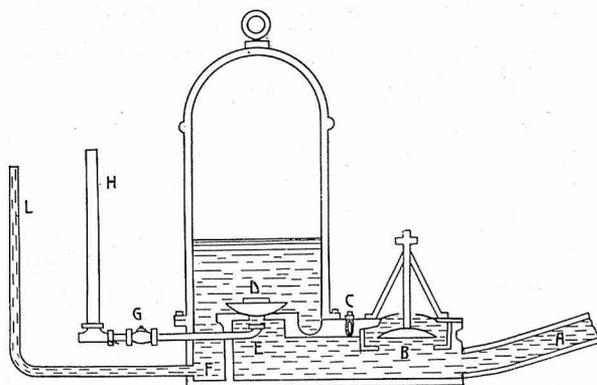


Fig. 2.<sup>a</sup>

A las veces sucederá que el agua que proporciona la energía hidráulica, no sea apta a los usos a que se la quiere destinar: v. g. por ser cruda y no servir para beber; en este caso con la disposición de la figura 2, se puede elevar agua diversa de la que actúa en el aparato.

La corriente *A* es la que proporciona la fuerza viva. La disposición y juego de las válvulas *B* y *D* es semejante al de la figura 1.<sup>a</sup> La válvula *C* suministra el aire que se va gastando en la cámara de la válvula *D*. Por el tubo *FL* se eleva el agua que se introduce debajo de la válvula *D* por el otro tubo *HE* que lleva el agua potable. En *G* hay una válvula que no deja retroceder el agua, al golpe de ariete. En algunos aparatos, en *E* hay un tabique elástico que impide se mezclen los dos líquidos. Pero si es algo abundante el chorro en *E*, no hay peligro que el agua turbia o mala entre por la válvula *D*, en el depósito.



Fig. 3.<sup>a</sup>

He aquí pues un aparato que sin más gasto que el de su coste, puede servir para alumbrar aguas en los pisos altos de los edificios adonde no llegan las aguas de los depósitos públicos en muchas poblaciones. El agua que abastece el primer piso o principal, podría elevar parte de su caudal al cuarto y aun quinto piso de la casa, por medio de este aparato.

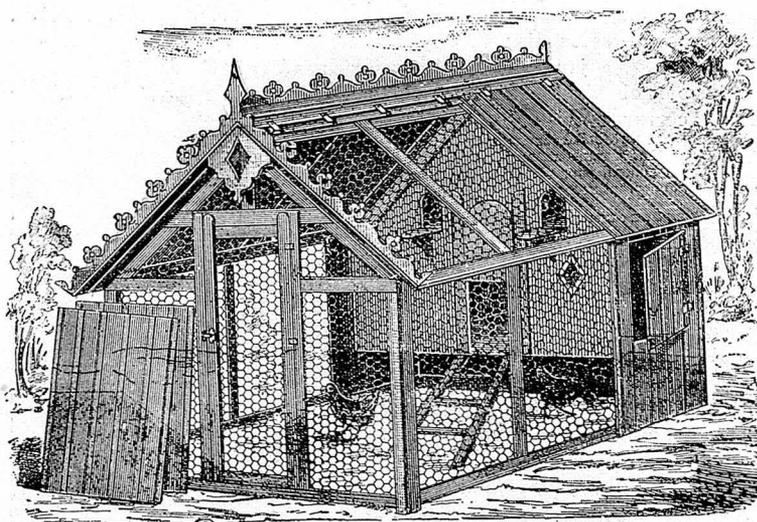
Sucede a veces que junto a las fincas de recreo o en sus cercanías, corren arroyuelos: ¿qué cosa más sencilla que instalar en él un ariete, que elevará el agua a las dependencias más altas del edificio, como muestra la figura 3.<sup>a</sup>?

Es evidente que el ariete puede servir para obras de más importancia, como son llenar los depósitos de aguas de las estaciones del ferrocarril, que sirven para alimentar las locomotoras; para regar parcelas de tierra más altas que el nivel de la corriente, etc.

No es preciso para esto que el depósito donde se ha de trasladar el agua esté en la misma vertical del ariete, a cualquier distancia se puede disponer el depósito, con tal de que se calcule el ancho del tubo, para que el roce no consuma la energía que se ha de emplear en elevar el agua.

**Influencia del calentamiento de los granos en el desarrollo del trigo.**—El agrónomo ruso S. J. Worobiew ha realizado, en el Instituto Politécnico de Kiew, según la «R. Générale des Sciences», interesantes experiencias acerca de cómo influye el calentamiento en los granos de trigo que han de servir de semilla para futuras cosechas.

Los granos que se emplearon para las experiencias pertenecían a la especie *Triticum durum*; fueron calentados durante 20 minutos a una temperatura de 80 grados centígrados y luego sembrados en macetas, en tierras conteniendo cantidades variables de agua. La facultad germinativa de las simientes que pertenecían



Gallinero desmontable con un pequeño parque. En la parte superior lleva un departamento que puede servir de palomar

a la cosecha del año anterior, no disminuyó con el calentamiento, pero éste ejerció una acción perjudicial en los embriones de las semillas viejas y poco sanas recogidas en una estación lluviosa.

En general, el calentado de los granos da notable impulso al embrión, lo que provoca en el trigo una tendencia a la estructura xerofítica (del griego *xeros*, seco, y *phyton*, planta), que se manifiesta en su menor longitud y en la disminución del peso relativo de las hojas, y en la de las dimensiones de las células. Dado que las plantas *xerófilas* (*amantes de la sequedad*) soportan mejor la falta de agua, opina el autor que en aquellas localidades donde abunde el agua, el calentado de las semillas no tiene interés práctico, mientras que en las de escasa humedad, el calentamiento produce plantas de estructura modificada para facilitar la lucha contra la sequedad.

Desde el punto de vista de las cosechas, cuando las plantas reciben mucha agua, el calentado previo de los granos antes del sembrado no hace más que aumentar en cantidad insignificante la cosecha, pero en terrenos secos el aumento es muy notable, pudiendo llegar hasta un 12 por ciento.

**El Príncipe Galitzin.**—La Ciencia acaba de experimentar una sensibilísima pérdida con el fallecimiento del eminente sismólogo ruso Príncipe Boris Galitzin, miembro de la Academia de Ciencias de San Petersburgo y presidente de la Asociación Internacional de Sismología.

Sus trabajos acerca de los terremotos son muy numerosos e importantes, y muy útiles e ingeniosos los instrumentos que ideó para el registro de los sismos. El Príncipe Galitzin ha muerto en plena actividad científica, pues no hace muchos días presentó a la Academia de Ciencias de París dos notas sobre la localización del epicentro y la determinación de la distancia de un terremoto según las observaciones de una sola estación sísmica.

Entre los técnicos son sumamente apreciadas sus *Lecciones de Sismología*, escritas en ruso y vertidas al alemán por otro distinguido sismólogo, O. Hecker, del Observatorio de Strassburg, el año 1914. De ella se

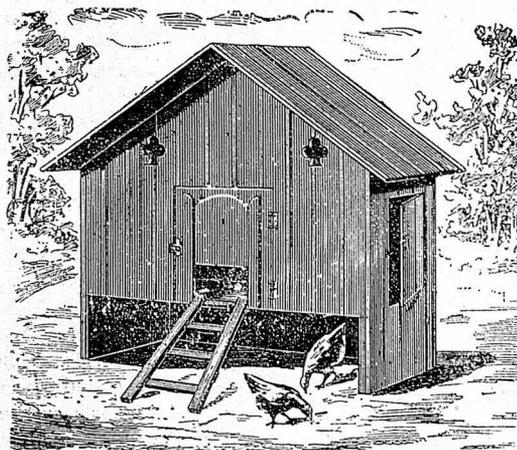
prepara en España una traducción castellana, gracias a la iniciativa del señor Mier y Miura, Director General del Servicio Sismológico Español, traducción que podrá considerarse como un homenaje a la memoria de este eminente sismólogo, cuya pérdida justamente deplora la Ciencia en general y la Sismología matemática en particular.

**El doctor Robert Henry Scott.**—A una edad muy avanzada ha fallecido este conocido meteorólogo inglés.

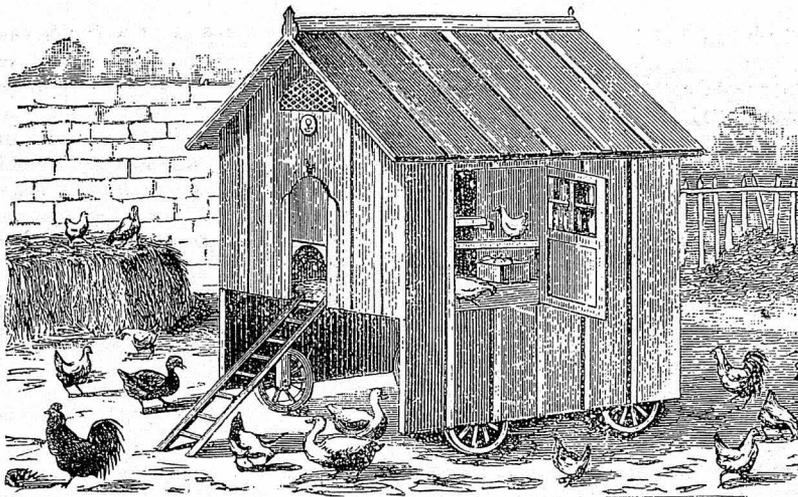
Había nacido en Dublín en 1833, y se dedicó desde muy joven al estudio de las Ciencias naturales, especializándose luego en la Meteorología. Desde 1867 hasta su retiro en 1900, fué jefe del *Meteorological Office*, distinguiéndose por el carácter práctico de muchos de sus trabajos. A él se deben los primeros ensayos, y luego la definitiva organización del anuncio de los ciclones en la Gran Bretaña. En 1876 publicó su obra, muy interesante a pesar de su poca extensión, *Weather Charts and Storm-Warnings* (Cartas del tiempo y anuncios de tempestades); y como obra didáctica, es muy conocida la que tituló *Elementos de Meteorología*, que fué adoptada de texto en muchos establecimientos de enseñanza.

**Instalación de gallineros.**—En la excelente revista portuguesa de divulgación científica *Broteria*, se ha publicado una serie de artículos sobre la instalación de gallineros y condiciones que deben cumplir, y de estos artículos tomamos los siguientes datos, así como los grabados que ilustran esta nota.

Los materiales que deben emplearse para la construcción de un gallinero, que haya de instalarse en una granja o casa de campo, son muy variados: piedra y cal, madera, hierro, etc. Las construcciones de madera suelen ser las preferidas por los avicultores técnicos, por ofrecer la ventaja de ser calientes sin producir exceso de temperatura, menos costosas, y sobre todo pueden cambiarse de sitio con facilidad. No hay que decir que la madera debe recubrirse con sustancias que impi-



Tipo de gallinero desmontable sencillo



Gallinero móvil de cuatro ruedas. Tamaño 1,90 m.  $\times$  1,60 y 2,30 de alto

dan su putrefacción y el desarrollo de parásitos, dando muy buenos resultados el producto industrial que se conoce con el nombre de *carbonil*. Para la cubierta se emplean tejas, cartón alquitranado, chapas de zinc ondulado, etc. El techado de tablas de madera suele ser también el más económico—en tiempos normales—y de más fácil aplicación.

Alrededor del gallinero propiamente dicho, se forma un parque o espacio cerrado, empleándose alambradas sujetas a bastidores de madera.

Las gallineros pueden ser *fixos*, como los de cal o de piedra; y *desmontables*, casi siempre hechos de madera. Estos tienen la ventaja de que pueden orientarse a voluntad, trasladarse cómodamente de un sitio a otro, para lo cual, como los que se usan en algunos establecimientos avícolas, van montados sobre ruedas; se desinfectan o limpian con facilidad, y si se transportan a suelos recién labrados, las gallinas devoran muchas larvas e insectos perjudiciales a la agricultura.

Los adjuntos grabados dan cabal idea de algunos modelos de gallineros.

Respecto a las dimensiones, aconsejan algunos prácticos la aplicación de la siguiente regla: multiplíquese el número que representa el de aves que ha de contener el gallinero, por 0'125, y el producto nos indicará la superficie en metros cuadrados. Así, para 50 gallinas tendrá una superficie de 6'25 m<sup>2</sup>. La altura ha de oscilar entre 2 y 2'5 m.

Generalmente, los avicultores no son partidarios de que se acumulen muchas aves en un mismo gallinero, de modo que su número no debiera exceder de 40 ó 50; y aun algunos zootécnicos opinan que no debiera pasar de 25, dividiéndose, en caso contrario, en diversos compartimientos. De este modo se reparte mejor el alimento y se evitan a las aves las molestias que se ocasionan mutuamente.

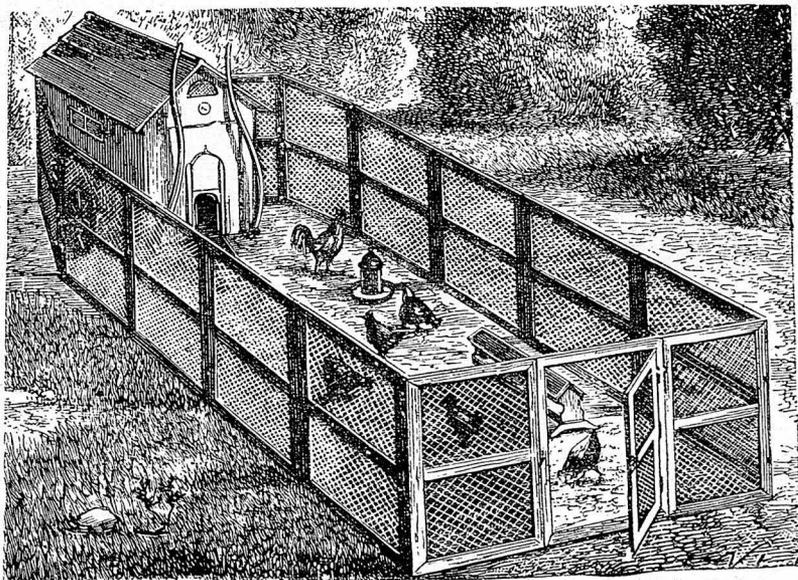
**La electricidad en agricultura.**—La aplicación de la electricidad a máquinas e instrumentos agrícolas y a procedimientos de cultivo, está haciendo rápidos progresos en varias naciones del Antiguo y del Nuevo Continente, aumentando cada día el consumo de fluido eléctrico con fines puramente agrícolas o en industrias derivadas de la agricultura. Alemania, Francia, Italia, Austria, Suiza, Holanda, Dinamarca, y también nuestra España, en Europa; y diversas naciones de América, y aun de Asia y Oceanía, son buena prueba de ello.

Entre las cuestiones tratadas en la última de las juntas que celebra anualmente la «Incorporated Municipal Electrical Association», de Londres, figura la de la aplicación de la electricidad a la agricultura.

M. W. T. Kerr, expuso la importancia que debe darse a este asunto, y presentó a California como ejemplo del desarrollo que alcanza esta aplicación de la electricidad, pues a pesar de ser aquel Estado puramente agrícola, es el que consume, por cada habitante, mayor cantidad de fluido eléctrico, comparado con los demás Estados que forman la confederación norteamericana.

Mr. Kerr dió también a conocer lo que ocurre en esta materia en Inglaterra, en el distrito de Hereford, y describió varias instalaciones eléctricas y transmisiones de corriente que en varias fincas de aquel distrito se aplican, no sólo a accionar motores, bombas, molinos, sierras mecánicas, etc., sino también a mover arados y trillos, y al transporte del producto de las cosechas a los almacenes.

Además expuso las ventajas que puede proporcionar el *cultivo eléctrico*, y presentó como ejemplos el resultado de las experiencias llevadas a cabo por Mr. New-



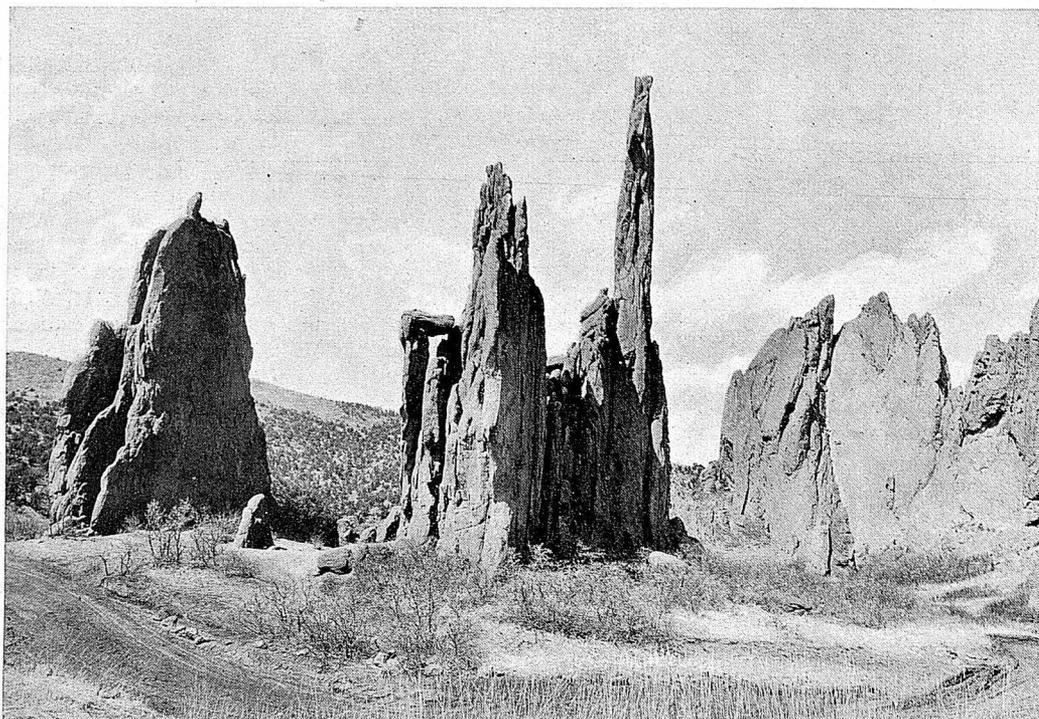
Gallinero móvil de dos ruedas, con parque anejo

man en Bristol, y por la señora Dudgeon en Dumfries (Escocia). Las experiencias realizadas en 1912, 1913 y 1914 en el cultivo de patatas, mostraron que la cosecha fué mucho más abundante en las áreas electrificadas. En 1915, las experiencias se verificaron en una parcela sembrada de avena, y en ella se obtuvo un rendimiento de 31 % mayor en el grano y de 63 % mayor en la paja, que en las áreas no electrificadas.

Estos experimentos parecen demostrar que bajo la

capital (Denver, 200000 habitantes), se halla Colorado Springs, situada a 1800 metros sobre el nivel del mar, en la falda del Monte Pike, llamado así por haber sido su descubridor, en 1806, el teniente Z. M. Pike.

Este monte, que también suele llamarse el *Centinela de las Montañas Roqueñas*, por ser el pico más avanzado del extremo sur de esa cordillera, tiene una elevación de 4300 metros. Una vista de él, está representada en el grabado de la portada de este número.



Colorado Springs: El Jardín de los Dioses

(Fot. Boston Photo News C.º)

influencia de las descargas eléctricas, los componentes del suelo son más solubles y de más fácil asimilación, y que con ayuda de la corriente eléctrica la savia corre más vigorosamente en las plantas; aumenta en ellas la formación de almidón y de azúcar, y se aceleran las funciones de respiración, absorción y evaporación.

En España, donde la energía eléctrica puede aumentar considerablemente con el mayor aprovechamiento de los saltos de agua, fuera muy conveniente no perder de vista las aplicaciones de la electricidad, tanto a la maquinaria agrícola como al cultivo eléctrico.

**Paisajes del Colorado.**—Entre los diversos Estados que componen la Confederación norteamericana, uno de los que más abundan en sorprendentes bellezas naturales es el del Colorado, que las famosas Montañas Roqueñas atraviesan de norte a sur, cubriendo más de la mitad de su territorio, cuya superficie es de unos 270000 kilómetros cuadrados. Es también el más elevado de todos los de la Confederación, y muy rico en productos minerales: carbón, oro, plomo, cobre, hierro, etc. En el Estado de Utah, lindante con éste, se han descubierto minerales radíferos (IBÉRICA, n.os 91 y 130).

Entre sus ciudades más importantes, además de la

La ciudad de Colorado Springs es, según hemos dicho, una de las más importantes del Colorado, y se halla rodeada de hermosos paisajes, como *The Garden of the Gods* (Jardín de los dioses), cuya entrada se ve en la adjunta fotografía. Colorado Springs es muy visitada por los turistas, entre otros motivos por la benignidad de su clima y la abundancia de fuentes ferruginoso-sódicas que brotan en sus cercanías.

**El acetileno y el cobre.**—Existe el compuesto de carbono y cobre,  $C_2 Cu_2$ , acetiluro de cobre, cuerpo explosivo entre las temperaturas de 50° y 90° grados centígrados. Al hacer pasar una corriente de acetileno por una disolución amoniacal de cloruro cuproso, se forma un precipitado pardo rojizo cuya fórmula es  $C_2 H_2 Cu_2 O$ , el cual, quitándole por desecación el agua  $H_2 O$ , deja como residuo  $C_2 Cu_2$ .

Es probable que el acetileno reaccionando con el cobre, metal con que se construyen frecuentemente las lámparas de acetileno, forme acetiluro de cobre, y lo parecen confirmar algunas explosiones que por simple choque han tenido lugar en dichas lámparas. A ser esto verdad, convendría no usar el cobre en la construcción de las lámparas de acetileno.

## LA TELEFONÍA SIN HILOS

### I. Preliminares. Importancia de la T. sin hilos

La transmisión de la palabra por telefonía sin hilos es un éxito reciente de la Física y de la Técnica.

Después de numerosos y continuados trabajos, parece haberse llegado a una solución satisfactoria. Lo prueba el haber podido comunicar Arlington (en los Estados Unidos, cerca de Washington) con París, a través del Atlántico. Recientemente, se ha podido transmitir a distancias mayores todavía.

Ante todo, digamos que la telefonía sin hilos tiene importancia especialísima por dos motivos principalmente.

1.º Porque a distancias considerables, la telefonía ordinaria presenta graves inconvenientes, por los efectos de deformación y distorsión de las ondas eléctricas provocadas por las ondas sonoras en el micrófono transmisor.

2.º Porque permite a distancias cortas y en casos especiales, (vg. buques, poblaciones situadas en regiones montañosas y difícilmente asequibles), una transmisión regular análoga a la de un abonado cualquiera.

Por el primer motivo, la telefonía sin hilos aventajará, quizás prontamente, en ciertos casos, al cable telefónico submarino. Por la segunda razón evita la construcción de líneas telefónicas que, o son imposibles de construir o de explotación exageradamente onerosa. La Telefonía sin hilos tiene, pues, extraordinaria importancia y bien merece ser examinada con alguna detención.

### II. Dificultades técnicas del problema

La mayor dificultad técnica en Telefonía sin hilos se encuentra en la transmisión. Recordemos brevemente en qué consiste la transmisión ordinaria.

El «Micrófono» consta de una serie de gránulos de carbón, en una cápsula cerrada por una membrana. La voz pone en movimiento esta membrana, y varía la presión en el contacto de unos gránulos con otros. Esta variación de presión de contacto, da lugar a una variación en la resistencia de la cápsula al paso de una corriente eléctrica a través del carbón.

La corriente continua de una pila, al atravesar el carbón de la cápsula del micrófono, experimenta oscilaciones al ritmo de la voz, que hace vibrar la membrana del micrófono.

Estas oscilaciones de la corriente determinan en el iman del teléfono receptor atracciones variables de una nueva membrana de hierro, que vibra al compás de aquellas oscilaciones de la corriente, y por lo tanto, reproduce al vibrar, la voz hablada frente al micrófono.

En esto consiste esencialmente la transmisión telefónica ordinaria.

Ahora bien, 1.º Las variaciones en la intensidad de la corriente de la pila en el micrófono son muy pequeñas.

2.º la voz está constituida por sonidos cuya frecuencia es principalmente del orden de 200 a 2000 por segundo.

Estas dos circunstancias son fundamentales en la transmisión por telefonía sin hilos, y dan lugar a las dificultades técnicas de más importancia.

Veamos por qué.

En primer lugar, para que la telefonía sin hilos pueda aplicarse a transmisiones de algunos centenares de kilómetros, es necesario de todo punto que la corriente en la antena transmisora alcance centenares de amperios. ¿Cómo va a intercalarse un micrófono en un circuito de esta intensidad? Y aun suponiéndolo posible ¿qué procedimiento idear para que la débil variación producida por la voz se convierta en una variación potente de la intensidad en la corriente de la antena? Es necesario, evidentemente, reforzar la variación del micrófono; dicho de otro modo, reforzar eléctricamente la voz por modo considerable.

Por otra parte, recordemos cómo se verifica la propagación por ondas hertzianas amortiguadas. El disparador de chispas produce unas 500 por segundo. Cada chispa da lugar a un tren de ondas amortiguadas. Cada tren, emitido por la antena transmisora, determina una reacción en la receptora, y consiguientemente un movimiento de atracción de la placa del teléfono correspondiente. Los 500 trenes por segundo dan lugar a una nota determinada en el teléfono receptor. Supongamos que, vencida la dificultad antes puesta de manifiesto, y que se refería a la intensidad de las variaciones de la corriente del micrófono, intercalamos éste en el circuito del disparador. ¿Será posible la transmisión de la palabra? De ningún modo, puesto que hay las 500 interrupciones por segundo que alterarán por completo los sonidos.

Así, por ejemplo, sea un sonido de 1000 vibraciones por segundo. ¿Cómo responderá el teléfono receptor? Pues con una nota que no se ha de parecer a la emitente, sino que más bien será siempre la nota correspondiente a las 500 interrupciones por segundo, más o menos debilitada, es decir, la octava baja. No habrá reproducción de la palabra tal como es hablada. Para poder obtenerla, sería necesario que los trenes de ondas hertzianas se sucedieran tan rápidamente que no determinaran prácticamente interrupciones en la transmisión del tren de ondas sonoras.

La figura siguiente representa esta idea por modo claro. La línea sinuosa superior representa la vibración acústica de la corriente microfónica. Si por cada período de una de las notas producidas al hablar, salta una chispa amortiguada, la onda acústica en el teléfono receptor tendrá, por ejemplo, la forma que se indica en la segunda fila; en el supuesto de saltar la chispa en el preciso instante de formarse un vientre de la onda sonora pronunciada.

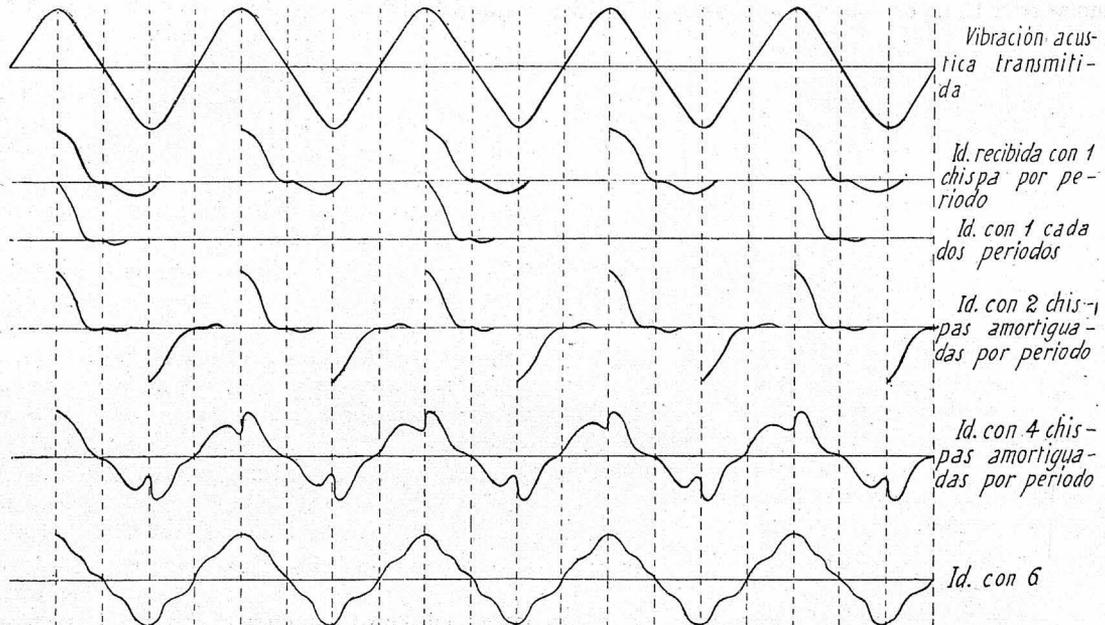
La onda acústica llega todavía más alterada si sólo

hay una chispa cada dos períodos. En cambio, si hay dos chispas por período, la onda recibida ya se parece más a la transmitida, y tanto más, cuanto más chispas haya por período. y claro está que tanto mejor cuanto menor sea su amortiguamiento.

Por lo tanto, para transmitir bien la voz es necesario

el arco voltaico ha sido objeto de insistentes ensayos coronados de bastante éxito.

Pero la solución actual más elegante y más sencilla y más práctica a la vez, la ha dado la aplicación de la descarga en tubos de gas enrarecido.



que las impulsiones de ondas hertzianas sean muy seguidas, si son debidas a chispas amortiguadas, de modo que haya varios trenes de ondas por cada período de los de menor longitud de onda acústica o armónicos perceptibles de tono más alto.

Por lo dicho se comprende cómo las ondas no amortiguadas de corto período convienen perfectamente a la telefonía sin hilos.

### III. Soluciones prácticas

Historiar la serie de soluciones que se ha intentado dar a ambos problemas fundamentales de la Telefonía sin hilos, nos llevaría demasiado lejos. Por lo que respecta al amplificador, los ensayos son numerosísimos ya en telefonía ordinaria. En cuanto se refiere a la técnica especial de Telefonía sin hilos, se encuentran reunidas las diversas tentativas hasta 1912, en la obra de Markau que se cita en la Bibliografía.

Por lo que hace referencia al problema de la frecuencia relativa de las ondas hertzianas y sonoras, Marconi ha ensayado un disparador girando a gran velocidad y compuesto de varios discos en los cuales salta la chispa sucesivamente. La velocidad del disparador debe mantenerse muy exactamente la misma en todo momento para que la transmisión sea aceptable, lo que obliga a introducir aparatos reguladores de precisión y complicaciones poco prácticas a lo que parece.

Ya se ha dicho cómo la producción de ondas amortiguadas resuelve la dificultad. Por consiguiente, el alter-

¡Quién lo dijera! Aquellos tubos del vidriero Geissler que fueron primero un vistoso entretenimiento, que figuraban en todos los laboratorios formando curvas caprichosas, que iluminábanse fosforescentes en la máquina electrostática o en el carrete de Ruhmkorff, aquellos nombres o coronas o dibujos que aparecían en la obscuridad como productos de un misterio, y que atraían tanto la atención de las gentes sencillas... fueron el origen de los rayos catódicos, de los rayos X, de la noción de electrones, ¡y ahora constituyen no ya sólo un amplificador sino un *generador* de corrientes alternas de alta frecuencia!

Maravilla del ingenio humano. Yo mismo recuerdo haber estudiado hace ya algunos años la descarga eléctrica a través de gases o paso de electricidad a través de los mismos, reducida a escasas leyes empíricas sin interés. ¡Y de entonces acá cuánta diferencia! ¡La conducción a través de los gases, es hoy una parte de la Electricidad, tan importante como la conducción metálica, la electrólisis, la fabricación de máquinas o el transporte de energía! A la vez científica y técnicamente, su estudio ha sido una brecha considerable abierta en la muralla que guarda las leyes de la energía, cuyas manifestaciones Dios nos permite conocer y manejar.

Mas faltándome espacio para dar la razón de ello al lector interesado en telefonía sin hilos, le ruego repita la lectura del muy interesante artículo de Antonio Castilla, publicado en el n.º 114 de IBÉRICA, así como el que seguirá a éste, debido al mismo inteligente ingeniero te-

legrafista quien, en unión de otros socios, está llamado a introducir el sistema en España, y tenemos entendido que particulares y corporaciones se aprestan al ensayo.

Perfecto en teoría, sólo necesita, a mi entender, la sanción de la práctica; el saber, por ejemplo, cómo se conservan con el tiempo las ampollas; caso de alterarse, cómo se remedian; pormenores, al fin, de cuyo estudio

ha de salir el triunfo definitivo del sistema, y con él la resolución del interesantísimo problema de la telefonía sin hilos a cualquier distancia.

E. TERRADAS.

**BIBLIOGRAFÍA:**

Karl Markau, *Telephonie ohne Draht*, Brunswick, 1912.  
Round Wireless Year Book 1915, así como diversos artículos en *Wireless World*, *Wireless Engineer*, *The Post Office electrical Engineers Journal*, etc.



## LAS SALINAS DE WIELICZKA (AUSTRIA)

Las repetidas campañas en Galitzia prestan no poco interés a la descripción de las célebres e importantes minas de sal de Wieliczka, situadas a pocos kilómetros de Cracovia. La ciudad se levanta en medio de un país pintoresco sobre las primeras estribaciones de los Cárpatos, y la explotación de la sal gema que se encuentra en el subsuelo se remonta al siglo XIII.

Actualmente estas salinas constituyen un inmenso laberinto de galerías, pozos y cámaras de extracción, que se cruzan y ramifican en todas direcciones, presentando el aspecto de una ciudad subterránea encantada, con sus calles, plazas públicas, altares, estatuas, cabañas para obreros, caballerizas y vías férreas.

Se baja a las minas por pozos cuya profundidad máxima llega a 312 metros, ya sea mediante una escalera de varios centenares de peldaños, ya por medio de una cuerda, o también por el método más expedito y moderno de un ascensor.

He aquí el singular sistema de bajar más comúnmente empleado en otros tiempos. Se ataba a un nudo del cable cierto número de cuerdas, igual al de personas que habían de descender. Cada cuerda, doblada en dos como en un columpio, llevaba en su parte baja dos fajas, la una para servir de asiento y la otra de respaldo: todo lo cual venía a ser una especie de sillón aéreo en el que se colocaba cada minero o visitante. Para sentarse, era necesario tirar de una cuerda situada en la

boca del pozo, y una vez en equilibrio la masa tomaba la posición vertical. Entonces el viajero permanecía suspendido en lo alto de la sima hasta que todos estuviesen colocados.

Su conjunto producía la impresión de un manojó de hombres dispuestos en forma de candelabro, y esto tanto más al vivo cuanto que cada uno llevaba su bujía o su lámpara encendida en la mano. Los caballos de un torno comenzaban entonces a dar vueltas, con lo cual la cuerda se iba desarrollando y la gente en pocos minutos llegaba a la parte baja. Actualmente el descenso se verifica de una manera menos pintoresca, pero más rápida.

Llegado al primer compartimiento, queda el visitante

lleno de asombro ante aquellos grandiosos espacios con sus altares, sus estatuas e imágenes esculpidas en la misma sal. Primeramente se encuentra la galería de San Antonio con su ferrocarril de vía estrecha, luego la estación de Goluchowski, en donde se cruzan varias galerías cuyas balaustradas son más lujosas que las de ciertas estaciones del Metropolitano de París. No lejos se divisa la sala llamada Úrsula, que sirve de almacén de sal, desde donde una escalera de 120 escalones conduce a la sala Michalowice, que mide 50 metros de largo, 28 de ancho y 35 de altura. Esta habitación encierra la capilla de Santa Cunegunda, tallada en pleno filón de sal gema: las arañas que cuelgan delante del altar están asimismo fabricadas con



Vía inclinada que permite el movimiento automático de los vagones cargados de sal

cristales de cloruro de sodio. En la sala Úrsula dos puentes de madera juntan las dos murallas de sal. Algunos pasos más abajo se abre la galería Litchtenfeld, de medio kilómetro de longitud, que comunica con la galería Brodowice.

En los yacimientos de Wieliczka los geólogos distinguen tres variedades mineralógicas de sal: la *grünsalz*, la *spizasalz* y la *szibikersalz*. La primera, o sal verde, es la más cercana a la superficie y se encuentra mezclada con arcilla, en la proporción de un 5 ó 6 por ciento, que impide su transparencia. Se la encuentra bajo la forma de inmensas lentes elipsoidales diseminadas irregularmente en medio de la masa. Por debajo de estas acumulaciones de sal, que a veces llegan a varios millares de toneladas, se halla la *spizasalz*, cristalizada y mezclada con arena. Por fin, la *szibikersalz* comienza cuatro o seis metros más abajo y se presenta casi químicamente pura, transluciente y blanca.

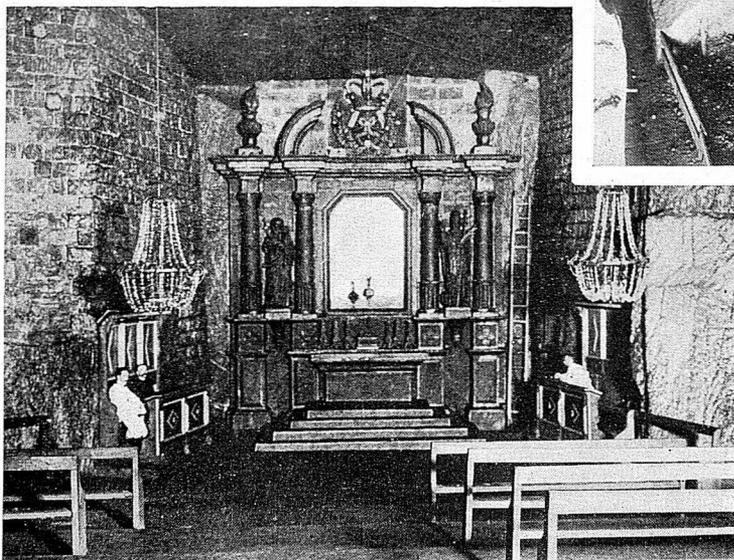
La explotación se verifica tallando a pico en la roca grandes prismas verticales, que los obreros fraccionan allí mismo en pequeños bloques de 20 ó 30 centímetros de lado. Los peones llenan de estos pedazos las vagonetas, que arrastradas por caballos son conducidas a los pozos de extracción. Se han establecido también en ciertas galerías transportes automáticos, que permiten

nes de troncos hasta lo más alto de la bóveda. Estas pilas de varios metros de lado, si están bien asentadas ofrecen la ventaja de repartir por igual las presiones, y como se impregnan de sal, se conservan indefinidamente.

Actualmente, en los Alpes austriacos la extracción del



Gran cámara de Sta. Magdalena



Capilla de Sta. Cunegunda, tallada en el filón de sal gema

llevar con suma facilidad la sal a vastos recintos en los que se almacena hasta tanto que se la saca fuera, según las necesidades del consumo.

La máquina inventada con este objeto por el ingeniero Prams, se compone esencialmente de un tambor sobre el que se arrollan en sentido inverso las dos extremidades de un cable que hace subir o bajar un vagón por una vía férrea inclinada.

Se evita el relleno de las cámaras practicadas en las inmensas masas cristalinas de *grünsalz*, levantando, a fin de sostener los puntos débiles, gigantescos monto-

cloruro de sodio se efectúa cada vez con más frecuencia por vía húmeda: se disuelve en el interior de cámaras practicadas en los yacimientos de arcilla salífera, y luego en calderas a propósito se evapora el agua salada. Para ello se comienza a dividir el interior de la mina en cierto número de compartimientos a los cuales se hace llegar agua dulce, que se satura de sal corroyendo las paredes laterales y el techo de la cámara. Una vez saturada el agua se la extrae por tubos que la conducen a las fábricas de evaporación. Cuando está agotada el agua del depósito, se repite la misma operación. Este lavado discontinuo ofrece la ventaja de poderse apreciar el agrandamiento que ha sufrido la cámara y de permitir la limpieza del orificio de salida. Este sistema se emplea con ventaja en los yacimientos de arcilla salífera, pero en los de gran riqueza salina presenta muchos inconvenientes. Las paredes laterales de estos depósitos se ensanchan con gran rapidez; tanto, que al poco tiempo las cámaras vecinas se juntan y el techo se desploma. Entonces se hace necesario reforzar con

muros de defensa las partes amenazadas; pero los gastos enormes que esto supone no serían proporcionales al rendimiento de la mina.

Por esto los técnicos polacos se han esforzado en evitar las dificultades inherentes a la explotación de los ricos yacimientos de Wieliczka. Francisco van Schwind propuso con este intento el método del lavado continuo, que descansa en los principios siguientes. Las aguas saturadas de sal pueden a lo sumo reblandecer los estratos salinos, pero no disolverlos. Si, pues, se llena una cámara de una disolución concentrada de agua salada, ni las paredes laterales se ensancharán ni se elevará el techo. Ahora bien, si se deja correr lentamente agua dulce por la cámara previamente llena, después de haber regulado la salida del líquido salado, de suerte que sea igual a la entrada de agua dulce, por ser ésta de menor densidad se deposita sobre el nivel de la salada, que desaparece poco a poco. Con esto el agua dulce se pone en contacto con el techo de la cámara y disuelve la sal. Sin embargo, como el poder disolvente del agua disminuye proporcionalmente al grado de saturación, de aquí que su acción se manifiesta de un modo especial en el orificio de entrada. Además, partiendo del centro hacia las paredes laterales, el agua se concentra más y más. Por tanto, la parte superior de la sala no se corroe nunca según un plano, sino bajo la forma de bóveda más resistente que el techo.

Por desgracia, el procedimiento de Schwind encuentra dos obstáculos en la práctica, obstáculos debidos a la desigualdad de las capas atacadas y a la impermeabilidad de los residuos insolubles. El techo queda entonces corroído desigualmente, y el depósito limoso impide la salida constante de las aguas saturadas.

De algunos años a esta parte se emplea también en Wieliczka un nuevo procedimiento, ideado por Carlos Schell. Ante todo se practica un camino hasta el centro próximamente del sitio en donde se desea excavar la cámara: después con el auxilio de explosivos se hace saltar la roca alrededor de esta galería, hasta que se juzga de dimensiones suficientes. De antemano se ha tenido la precaución de abrir un pozo inclinado para asegurar la salida de los gases procedentes de la explosión. Se inunda el subterráneo y se extrae el agua saturada como suele hacerse con las fuentes saladas.

Pero como, por otra parte, la costumbre del comercio local austriaco exige la venta de la sal en prismas compactos, hay necesidad de evaporar las soluciones salinas a temperatura elevada y de comprimir luego la masa cristalina mediante prensas hidráulicas.

Los bloques así fabricados se depositan inmediatamente, con el auxilio de aparatos automáticos de expulsión, en vagonetas de hierro capaces de contener 1000 piezas cada una, y en grupos de 16 pasan sobre unos rieles sin fin a un túnel de desecación. Aquí queda la sal expuesta durante doce o más horas a una corriente de aire caliente, de donde es llevada después al almacén de embalaje, para ser allí los prismas envueltos en papel que se cierra con tiras encoladas.

Como se deja entender por esta rápida descripción, las salinas de Wieliczka utilizan procedimientos perfeccionados, y constituyen una fuente no despreciable de ingresos.

JACQUES BOYER.

París, 1916.



## LA LÁMPARA DE MERCURIO EN FOTOGRAFÍA CINEMATOGRAFICA

Como medio de iluminación artificial para tomar las vistas cinematográficas, se empleaba al principio el arco voltaico exclusivamente. Pero el progreso realizado con la creación de las potentes lámparas de incandescencia llamadas *medio watts*, y las muchas ventajas que ofrece por su parte la lámpara de vapor de mercurio para los usos fotográficos, ha hecho que cambiasen notablemente en este punto los antiguos procedimientos.

Hoy día la producción de las películas de cinematógrafo constituye una industria de alto nivel científico, aunque, desgraciadamente, con depresión, a veces, del nivel moral. Mucho caudal de investigación han ido aportando los hombres de ciencia para perfeccionar tanto el material de que se componen las cintas o películas, como los objetivos de las cámaras fotográficas, y aun los detalles más secundarios de los aparatos de proyección: era natural, por tanto, que se dedicase también particular atención para conseguir una buena iluminación de las escenas en movimiento que se trata de reproducir. Creemos no carecerán de interés para nuestros lectores algunos datos sobre el particular, que toma-

mos de un artículo publicado en *Illuminating Engineer* por William A. D. Evans.

La primera lámpara Cooper Hewitt para estudios biográficos, fué ensayada en 1905 en Nueva York, en el laboratorio de la *Biograph Company*. Desde entonces se han hecho persistentes esfuerzos para aplicar este género de iluminación en grande escala, y los resultados han sido coronados por el éxito. Dicha lámpara parece particularmente indicada para los usos fotográficos, en razón de su gran actinismo, que es casi el mismo que el de la luz natural, a igualdad de iluminación. La circunstancia, además, de que la luz emitida no procede de un solo punto o foco de poca extensión, sino de todos los puntos de un largo tubo rectilíneo, asegura la perfecta difusión de la luz, y el efecto de iluminación producido es comparable con el de la luz del día en espacio abierto. Además, la intensidad luminosa que percibe el ojo es relativamente pequeña: pues el gran actinismo es debido principalmente a la abundancia de rayos químicos invisibles, que son los realmente útiles, lo cual es otra ventaja muy apreciable, pues permite dis-

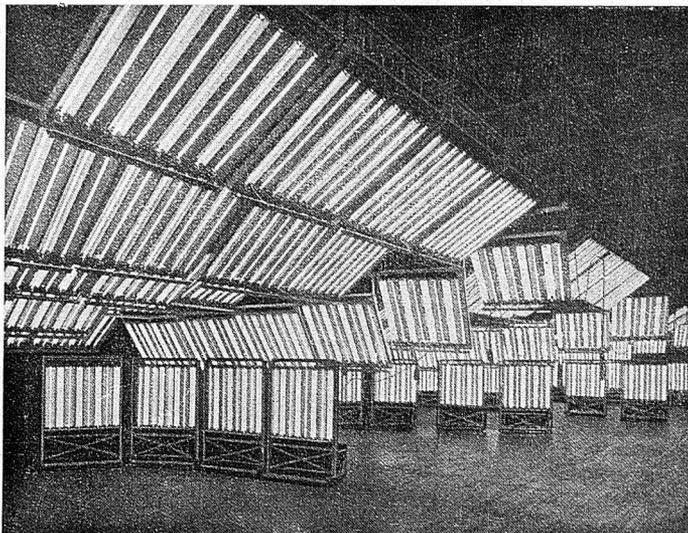
poner hasta 200 ó 300 lámparas en un solo local sin producir efectos dañinos para la vista. Finalmente, a pesar de tan gran concentración de radiaciones químicas, la temperatura ambiente apenas sufre alteración, lo cual en largas sesiones es de mucha utilidad, pues el exceso de calor impediría a los actores sacar el mejor partido de sus cualidades.

Las lámparas se disponen por series o grupos. Algunas se suspenden del techo con cierta inclinación para proporcionar luz zenital; otras se arman en estantes móviles sobre el pavimento para dar luz lateral y reforzarla en determinados puntos. Por la combinación de ambos sistemas se obtienen imágenes de exquisito modelado, sin defecto ni exceso en los contrastes. Como ejemplo de lo que ha de ser la iluminación en una instalación típica de este género, diremos que para una profundidad de 10 metros se necesitan unas 208 lámparas, de las cuales 136 van colocadas arriba y las restantes en soportes laterales fijos o móviles. Con frecuencia se añaden 4 ó 5 grandes focos de arco voltaico para obtener efectos locales intensos: se usan también para simular el fuego de las estufas, las lámparas de los salones, etc.

La ventaja de la iluminación artificial para esta clase de trabajos es que puede hacerse la reproducción en todo tiempo, de día y de noche, y a la marcha apetecida, sin tener que preocuparse de las alteraciones eventuales que puede sufrir la luz natural, producidas por el paso de nubes u otras causas que podrían dar lugar a molestas interrupciones en el trabajo, o por lo menos obligarían al fotógrafo a variar con frecuencia la abertura de su objetivo. Con luz artificial se puede trabajar siempre a plena abertura, lo cual es bien necesario en esta clase de fotografía, en que las exposiciones han de ser brevísimas y sucederse con tanta rapidez.

El consumo de electricidad viene a ser de un kilowatt por metro cuadrado de pavimento: en las grandes instalaciones se llega a consumir como máximo unos 75 ki-

lowatts. El coste de renovación de las lámparas agotadas es pequeño, pues su duración es bastante larga, y en todo caso estos gastos se hallan bien compensados por el ahorro que representa el poder aprovechar sin interrupciones o pérdidas de tiempo el trabajo de los actores, cuyos salarios son a veces crecidísimos. Baste saber que el coste de un negativo de cinta cinematográfica de 300 metros no baja generalmente de 5000 pesetas, y

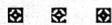


Departamento iluminado con lámparas de mercurio para cinematografía

puede llegar en algunos casos hasta 20000, y la parte que de esta suma corresponde para gastos de iluminación no llega a la insignificante cantidad de 50 pesetas.

La fotografía que acompañamos es la vista de un pabellón en que hay hasta cuatro locales independientes, donde se pueden cinematografiar cuatro escenas a la vez. Estas grandes instalaciones son numerosas en Estados Unidos de América, donde la fabricación de películas y demás material referente a cinematografía, ha dado lugar a una industria que, según leemos, es en dicho país la quinta en orden de importancia.

J. P.



### Las minas de carbón en Filipinas y su fracaso hasta el presente

Es este producto natural abundantísimo en las islas, hasta tal extremo que, si se exceptúan las de Sámar y Bohol, muy poco exploradas todavía, no hay una sola de alguna extensión donde no se hayan encontrado afloramientos y yacimientos de este tan precioso combustible.

No parece, sin embargo, que haya sonado aún la hora de su provechosa extracción, no obstante el número de empresas y particulares que lo han intentado, durante cerca de medio siglo. Los primeros yacimientos se descubrieron en Cebú el año 1827, y desde entonces se fueron descubriendo otros y otros en diferentes islas; de tal manera, que ya en 1846 se publicó una Ley de Minas, encaminada a regular y fomentar su explotación. Da una idea de la abundancia de yacimientos y del entusias-

mo que reinó durante la segunda mitad del siglo pasado, y también de las ilusiones que se formaron, la lista de 89 denuncias y solicitudes de propiedades mineras de carbón, que se presentaron entre 1853 y 1869, situadas casi todas en las islas de Cebú y de Luzón. Desde 1868 al fin de la dominación española, en 1899, se presentaron otras 135, correspondientes a seis diferentes islas y a quince provincias; siendo las islas donde se habían descubierto yacimientos muchas más en número.

Ya desde 1859 se formaron Compañías para explotar el carbón de Cebú y del SE de Luzón. En los años posteriores existieron muchas otras para diferentes explotaciones, las cuales en general perdieron el dinero, suspendieron los trabajos y con esto se cancelaron sus derechos adquiridos; de tal manera que hacia el fin de la

dominación española tan sólo existían dos que continuaban sus trabajos, aunque con poco resultado. Una de ellas en Cebú se retiró del campo muy poco antes de aquel acontecimiento, y otra, que explotaba los yacimientos de Batán (Albay), perseveró hasta la nueva era.

Bajo el nuevo Gobierno, que para fomentar esta industria declaró libre la exportación del carbón, pareció que iba a revivir, desenterrándose por fin tanto tesoro escondido; se habló y prometió mucho, pero los resultados han continuado siendo desesperantes. La única Compañía de Batán, que continuaba trabajando, se reorganizó y ensanchó su esfera de acción.

En 1901, las autoridades militares concibieron el plan de explotar algunos de los muchos yacimientos de las islas, a fin de obtener combustible barato, no sólo para las cocinas de los numerosos campamentos y para las calderas que en todos ellos instalaron para la destilación del agua, fabricación de hielo y alumbrado eléctrico, sino también para lanchas y transportes interinsulares de corto tonelaje. Escogieron el carbón de Batán, reservándose las secciones carboníferas libres y adquiriendo algunas de antiguas Compañías. Instalóse más tarde el material necesario, gastóse mucho dinero y por fin se abandonó el proyecto, en vista de muchas dificultades naturales que se ofrecían, no siendo las menores la falta de agua dulce y la sobra de salada, en minas situadas a poca distancia del mar y muy por debajo de su nivel.

La antigua Compañía de Batán suspendió también los trabajos, a causa de las mismas y otras dificultades.

El siguiente estado nos presenta los productos de la industria minera del carbón desde 1908 a 1912, en que cesó por completo su explotación; sin que por ahora se vean muchos indicios de que reviva pronto.

1908.	. . . . .	valor pesos	30 000
1909.	. . . . .	»	» 92 500
1910.	. . . . .	»	» 75 000
1911.	. . . . .	»	» 65 000
1912.	. . . . .	»	» 10 000
1913.	. . . . .	»	» 00 000

Las causas de los fracasos han sido múltiples: en primer lugar, la relativamente baja calidad del combustible hasta ahora extraído; es impuro y así resulta pequeña la proporción de carbón, oscilando entre 55 y 38 %, y dando por consiguiente pocas calorías con relación al tonelaje. En segundo lugar, es grande la dificultad que en la mayor parte de las pertenencias se ofrece para el traslado del mineral a algún sitio de embarque bien acomodado: además, con frecuencia los terrenos que circundan el carbón son poco consistentes y es preciso enmaderar las minas. Otra causa, tal vez la más poderosa, es la discontinuidad de las capas: tiene también el carbón filipino el defecto de inflamarse espontáneamente tanto en la mina como en los depósitos. Por último, debe tenerse en cuenta lo elevado de los salarios, lo cual hace que su extracción resulte cara.

Tal vez el desarrollo de la industria y el consiguiente mayor consumo de este combustible, den lugar a nuevas empresas con más felices resultados. Actualmente la importación anual del carbón de Australia y de Japón, para usos privados, sin contar el importado por el Ejército y la Armada, asciende por término medio a unos dos millones de pesos *conant*, o un millón de dólares.

M. S. M. S. J.

Manila, 9 octubre, 1915.



## BIBLIOGRAFÍA

**Els elements discrets de la matèria i la radiació.**—Conferencias per E. Terradas, recullides per J. Pólit, professor a la Facultat de Ciències de Barcelona. Institut d'Estudis Catalans, Palau de la Diputació. Barcelona, 1916.

He aquí el título de un folleto que acaba de aparecer, resumen de las conferencias que dió en Barcelona el Dr. Terradas, como se anunció oportunamente en *IBÉRICA* (Vol. III, p. 274). Tratándose de un extracto, habiendo intentado dar a nuestros lectores alguna idea del mismo, nos pareció después sería más conveniente copiar íntegro el índice, para que los técnicos se formen cabal idea del contenido de esta obra, que en pequeño volumen encierra una mina de ideas nuevas y fecundas.

El autor de estas conferencias, muy conocido de nuestros lectores por los hermosos artículos de «Telegrafía sin hilos», que tanto han honrado estas columnas, y mucho más conocido por sus memorias técnicas entre los verdaderos intelectuales de nuestra patria, entre los que goza de un prestigio y consideración sin igual, ha procurado difundir entre nosotros ideas exóticas con que dar un impulso a la cultura nacional hacia el verdadero progreso. Su trabajo es tanto más de alabar cuanto presupone una laboriosidad admirable, nacida de un sincero amor hacia la ciencia pura. ¡Ojalá que animados por su heroico ejemplo, así los jóvenes que constituyen nuestras esperanzas para el día de mañana, como los que están ya encargados de ilustrarles y estimularles, dejando a un lado la fatal rutina que nos tiene atrasados, emprendan con entusiasmo el áspero camino que conduce a las deliciosas cumbres de la gloria científica!

### CONFERENCIA I

#### GENERALIDADES SOBRE LA HIPÓTESIS DE LOS ELEMENTOS DISCRETOS

A.—Hechos que conducen a la noción de elemento discreto.

1.—El átomo de Demócrito.—Dalton.—El átomo en la Química.—Teoría cinética de Bernouilli.—Teorías fenomenológicas.

2.—Reflorecimiento de la teoría atómica.—Movimiento browniano.—Difracción de los rayos X.—Constantes atómicas.

3.—Experimentos de Millikan para obtener la carga eléctrica elemental.—Relación de la carga eléctrica a la masa material.—Estructura del átomo.—Magnetones.—Rayos espectrales.—*Quanta*.  
B.—La constitución discreta de la materia deducida de la imposibilidad del *perpetuum mobile*.

Irreversibilidad de los fenómenos naturales.—Introducción del azar.—Necesidad de un gran número de elementos.—Noción de entropía.—Constante de Boltzmann.

### CONFERENCIA II

#### TEORÍA DE LOS GASES MONOATÓMICOS

A.—Teorema de Liouville.

B.—Entropía de un gas monoatómico.

Distribución de la energía entre los átomos.—Noción de probabilidad.—Cálculo de la entropía.—Ley de Maxwell.—Constante de la entropía.

C.—Noción de temperatura.—Calores específicos. Definición de temperatura.—Ley de Joule.—Ecuación de estado de los gases perfectos.—Calores específicos.—Cálculo del elemento de probabilidad.

NOTAS.—1.ª Cálculo del máximo de la entropía.

2.ª y 3.ª Cálculo de dos integrales.

4.ª Cálculo del valor de la entropía.

### CONFERENCIA III

#### TEORÍA DE LA RADIACIÓN DE PLANCK

A.—Introducción de la hipótesis de los *quanta*.

Radiación del cuerpo negro.—Cadena de raciocinios para llegar a establecer la relación entre la densidad de energía y la temperatura.—Entropía de la radiación y del electrón.—Hipótesis de Planck.

B.—Desarrollo de la teoría.

Movimiento vibratorio forzado de un electrón.—Energía de este movimiento.—Densidad de la energía de la radiación.—Teorema de Poynting.—Relación entre aquellas dos energías.—Cálculo de la entropía de la radiación.—Temperatura de la radiación.—Entropía del electrón vibrante.—Temperatura del electrón.—Distribución de la energía.—Fórmula definitiva.—Ley de Wien.—Otra teoría de Planck.

NOTA.—Aclaraciones al desarrollo de una fórmula.

#### CONFERENCIA IV

##### TEORÍA DEL CUERPO SÓLIDO MONOATÓMICO DE DEBYE

A.—Energía libre.

1. Relaciones de la energía libre de Helmholtz con la entropía.—Energía interna y temperatura.

2. Examen de la dilatación de los cuerpos sólidos.—Vibración de los elementos discretos que constituyen el cuerpo sólido.—Energía mecánica de deformación y energía calorífica.—Cálculo de la energía libre.—Temperatura crítica.—Introducción de una ley empírica entre la temperatura crítica y la dilatación.

B.—Ecuación de estado.

Cálculo de la energía interna.—Cálculo de la presión.—Caso de temperaturas bajas.—Ley de Grüneisen. Fórmula de Debye para los calores específicos.—Ley de Debye.—Presión de dilatación.—Constantes elásticas.

NOTA.—Sobre el espectro de las vibraciones atómicas en el cuerpo sólido y la densidad de dicho espectro.

TABLA DE CONSTANTES ATÓMICAS.—BIBLIOGRAFÍA.—Libros.

Sólo nos queda dar la más sincera felicitación a la benemérita entidad que tanto empeño pone en el fomento de estas obras de cultura. Es la mejor y más práctica manera de escribir historia.

E. DE RAFAEL, S. J.

**Boletín de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.** Enero de 1916.

Este número, recientemente publicado, que comprende las páginas 527 a 614 del volumen III de la tercera época y un índice de XXII páginas, contiene la enumeración del personal de la Academia con sus respectivos cargos, durante el año 1915 a 1916; la reseña, por el secretario don Arturo Bofill, de los trabajos efectuados y principales hechos ocurridos en la Corporación durante el año académico 1914-1915: el extracto de las sesiones; lista de los trabajos que optan al Premio Agell para 1916; reglamento del servicio de relojería que presta la Real Academia; y los resúmenes de los trabajos efectuados en las secciones Astronómica, Meteorológica y Sísmica del Observatorio Fabra durante el curso 1914-1915, presentadas por los respectivos directores de estas secciones don José Comas y Solá y don Eduardo Fontseré.

Comprende, por último, un resumen de las observaciones meteorológicas correspondientes a 1914, presentadas en forma de gráficas y cuadros, por don Ramón Jardí, ayudante de la Sección Meteorológica de dicho Observatorio.

□□□

**Atti della Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei,** Sesión del 16 diciembre 1915.—Los rayos X y la constitución de los cuerpos, P. G. Gianfranceschi.—Comunicación sobre el terremoto de la Marsica del 13 enero 1915, P. G. Kaas.—Sesión del 16 enero 1916.—Rayos globulares en el año 1915, S. Lais.—Comunicación acerca de la teoría atómica, P. G. Gianfranceschi.—Sesión del 20 febrero 1916.—La extraordinaria lluvia de los años 1914 y 1915, D. I. Galli.—Sobre la cantidad de gas combustible producido por algunos vegetales.—Sesión del 19 marzo 1916.—Limitación fotográfica de estrellas de la última categoría señalada por el mapa celeste, P. G. Lais.—Sesión del 16 abril 1916.—Sobre dos recientes chispas eléctricas caídas en la provincia romana, D. I. Galli.—Los fenómenos de la radiactividad y la edad geológica, P. G. Gianfranceschi.

**Rivista Marittima,** Roma, IV, 1916.—Empleo de la brújula magnética para sumergibles, G. Procacci.

**Bulletin of the Bureau of Standards,** Washington, Vol. 12, n.º 1.—Coeficiente de temperatura de permeabilidad magnética dentro de las variaciones de aquélla durante el experimento, R. L. Sanford.—Métodos para medir la inductancia de los instrumentos tipos de débil resistencia, F. Wenner, E. Weibel, and F. B. Silsbee.—Un calo-

rimetro aneroide, H. S. Dickinson y N. S. Osborne.—Calor específico y calor de fusión del hielo, *id.*—El poder de emisión de metales y óxidos. IV. Óxido de hierro, G. K. Burgess y P. D. Foots.—Características de los Pirómetros de radiación, *id.*

Vol. 12, N.º 2.—Medidas de interferencia de longitudes de onda en el espectro del hierro (2851-3701), con notas sobre comparación de longitudes de ondas luminosas por métodos de interferencia, y algunas longitudes de onda en el espectro del Neo, K. Burns y W. F. Meggers.—Resistencia efectiva e inductancia del hierro en hilos bimetalicos, F. M. Miller.—Contador para lámparas de tungsteno, J. F. Skogland.—Estudio de las cualidades de los crisoles, platillos, etc., de platino.

Vol. 12, N.º 3.—Cálculo de la fuerza máxima entre dos corrientes coaxiales circulares, F. W. Grover.—Construcción de instrumentos tipos de resistencia de mercurio, A. Wolff, M. P. Shoemaker y C. A. Briggs.—Nota sobre la resistencia de las antenas radiotelegráficas, L. W. Austin.—Un método para medir la resistencia específica de la tierra, F. Wenner.—Una nueva relación derivada de la ley de Plank, P. D. Foote.

**Philosophical Magazine and Journal of Science,** Londres, VI, 1916.—Variación de las corrientes de emisión positiva del platino calentado, sujeto sucesivamente a diferentes potenciales, D. W. Richardson.—La absorción infrarroja e infravioleta del anhídrido sulfuroso y su relación con el espectro infrarrojo del oxígeno y ácido sulfhídrico, C. Scott Garrett.—El sistema de absorción ultravioleta del anhídrido sulfuroso, E. C. Baly.—Funciones de Bessel y Neumann, de igual orden y argumento, J. R. Airey.—Divergencia y sinusoidalidad en un campo vectorial en periodos de curvatura y tortuosidad, V. Karapetoff.—Sobre ondas típicas debidas a una perturbación en movimiento, H. Lamb.—Variación de las corrientes termo-iónicas con los potenciales, H. Lester.—Nota sobre el problema fracción parcial, I. J. Schwatt.

**The Astrophysical Journal,** Chicago, V, 1916.—Sobre un aparato y un método para las medidas termoelectricas en fotometría fotográfica, H. T. Stetson.—Naturaleza del término del *error constante* encontrado en la determinación de las velocidades radiales del movimiento solar, C. D. Perrine.—Un pirómetro óptico Morse adaptado a un amplio orden de usos de laboratorio, W. E. Forshythe.—Nota sobre espectrofotografía, M. Luckiesh.—Fotografía monocromática de Júpiter y Saturno, K. W. Wood.

**Journal of the Franklin Institute,** Filadelfia, VI, 1916.—Refinación de aceites animales y vegetales, Ch. Baskerville.—El Cemento Portland, G. A. Rankin.—Rayado y funcionamiento de un craticulo de difracción de diez pulgadas, A. A. Michelson.—Producción de luz por animales, U. Dahlgren.

**Science,** Lancaster, V, 26, 1916.—La historia volcánica de Lassen Peak, J. S. Diller.—Necesidad de más investigaciones hortícolas, W. L. Howard.—2, VI, 1916.—Organización de la investigación científica industrial, C. E. Kenneth Mees.—Correspondencia inédita entre Benjamín Franklin y Erasmo Darwin, L. Hussakof.—9, VI, 1916.—La enseñanza de Clínica médica, L. F. Barker.—16, VI, 1916.—La Química en América y los problemas de la guerra, J. R. Withrow.

**The American Mathematical Monthly,** Lancaster, V, 1916.—Una curiosa serie convergente, F. Irwin.—Sobre la ecuación matriz  $BX=C$ , H. T. Burgess.—Centros de semejanza y sus analogías de N dimensiones, B. F. Brown.—Nota histórica sobre centros de semejanza de círculos, R. C. Archibald.—Un teorema del círculo, R. A. Johnson.

**Academia de Ciencias de París.**—Sesión del 3 de julio 1916.—**Matemáticas:** Estudio de la integral general de la ecuación (VI) de M. Painlevé, en las proximidades de sus singularidades trascendentes.—**Geografía botánica:** Los bosques sumergidos de Belle-Ile-Mer.—**Física del Globo:** Observaciones sobre las perturbaciones magnéticas terrestres.—**Zoología:** Una fase nueva de los Didiémidos.—**Química biológica:** Sobre el hemocromógeno ácido.—**Medicina:** Poderosos electrovibradores que funcionan con débil corriente, continua o alternativa. Electrovibrador de resonancia.